

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000178925
PUBLICATION DATE : 27-06-00

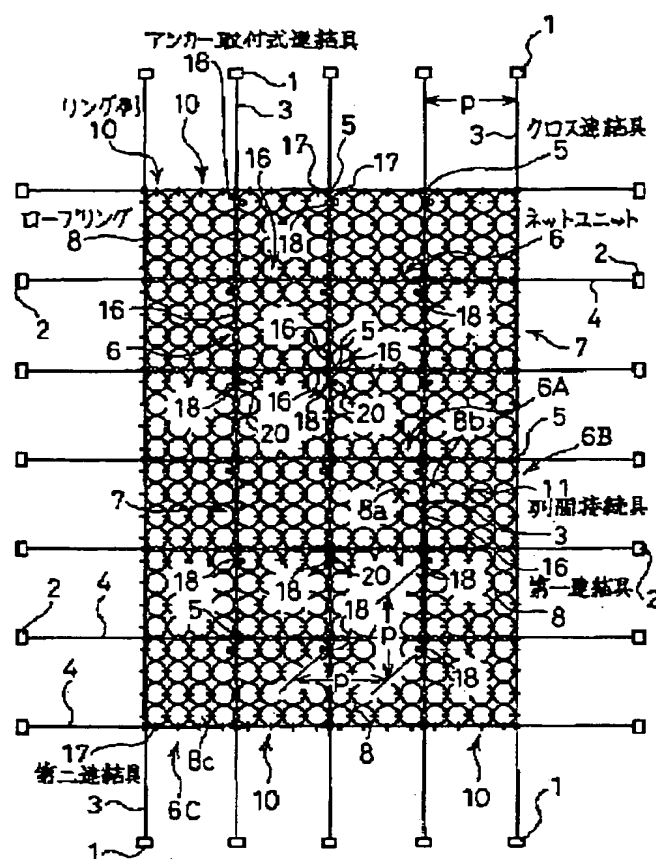
APPLICATION DATE : 17-02-99
APPLICATION NUMBER : 11039186

APPLICANT : TESAC CORP;

INVENTOR : IRIOKA YASUTAKA;

INT.CL. : E01F 7/04 E02D 17/20

TITLE : RING NET TYPE ROCKFALL
PREVENTION DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To widen the selection of a driving position of a main anchor without impairing the balance of the whole net and to uniformly fix a ring net as soon as possible.

SOLUTION: A ring net is equipped with a net unit 5 connecting rope ring g in the shape of a rectangle, a first joint device 16 connecting a main rope 3 or 4 stretching the net unit to a boundary thereof and a second joint device 17. Since the first joint device 16 has a U-bolt and a holding plate, and a joint plate member for fixing a main anchor 20 is provided to the first joint device 16 positioned to a distance (p) approximately equivalent to an interval between cross joint devices 5. The second joint device 17 is equipped with a U-shaped bending metal fixture and bolt, and the joint devices 16 and 17 allow the movement or the slippage of the holding rope. The cross joint device 5 for fixing a cross section of the main rope is not accompanied with an anchor, and the net unit 6 is fixed with the main rope together with the main rope.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-178925

(P2000-178925A)

(43) 公開日 平成12年6月27日 (2000.6.27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

E 0 1 F 7/04

E 0 1 F 7/04

2 D 0 0 1

E 0 2 D 17/20

1 0 3

E 0 2 D 17/20

1 0 3 A

2 D 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-39186

(22) 出願日 平成11年2月17日 (1999.2.17)

(31) 優先権主張番号 特願平10-282231

(32) 優先日 平成10年10月5日 (1998.10.5)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000215811

株式会社テザック

大阪府貝塚市二色中町11番1号

(72) 発明者 入岡 康隆

大阪府大阪市北区中之島2-2-8 株式
会社テザック内

(74) 代理人 100084593

弁理士 吉村 勝俊 (外1名)

Fターム (参考) 2D001 PA06 PC03 PD11 PE01

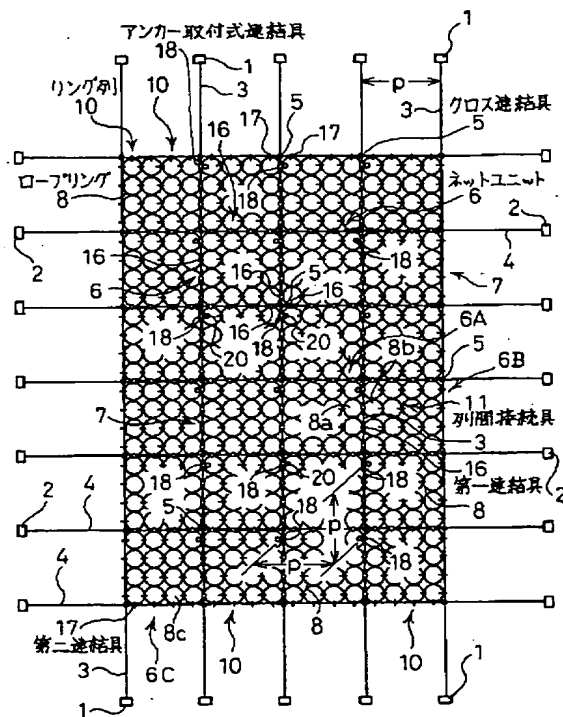
2D044 DB01 DB02

(54) 【発明の名称】 リングネット式落石防止装置

(57) 【要約】

【課題】 ネット全体のバランスを損なうことなくメインアンカーの打設位置の選択の幅を拡げ、リングネットの可及的に均等な固定を可能にすること。

【解決手段】 リングネットは、ロープリング8を矩形に連結したネットユニット6と、ネットユニットをその境界に張設されたメインロープ3または4とを連結する第一連結具16および第二連結具17とを備える。第一連結具16はUボルトと押さえ板とを有するが、クロス連結具5の配置間隔に略等しい距離pに位置する第一連結具16には、メインアンカー20を固定するための連結板材が設けられる。第二連結具17はU字状の曲げ金具とボルトを備え、連結具16、17はいずれも保持したロープの動きやずれを許容したものとなっている。メインロープの交差部を固定するクロス連結具5はアンカーを伴わず、ネットユニット6がメインロープと共にメインアンカーによって固定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両端部が支持アンカーによって傾斜面に張設された縦メインロープと横メインロープとの交差部をクロス連結具で固定することにより、落石等の防止を図るようにした落石防止装置において、

ワイヤロープを円形に曲げたロープリングが隣りあう相互を連結して一列に並べられることにより一条をなすリング列に形成され、該リング列が平行して複数並べられ隣りあう間を列間接続具により連結したネットユニットと、

ネット敷設エリアの中間に配置された一つのネットユニットの端部に位置するロープリングと、該ネットユニットに隣りあう他のネットユニットの端部に位置するロープリングと、両ネットユニットの境界に張設された縦メインロープ又は横メインロープとを連結する第一連結具と、

敷設エリアの周辺に敷設されたネットユニットの周辺側に位置するロープリングと、該ロープリングに接して張設された縦メインロープ又は横メインロープとを連結する第二連結具とを備え、

前記第一連結具は、連結すべきロープを受け入れるため実質的に縦姿勢で平行して配置される二つのUボルト

と、該Uボルトのねじ部を挿通させるための四つのボルト孔が穿設された押さえ板と、該押さえ板から出た前記ねじ部に螺着される第一ナットとを有し、

前記第一連結具のうち前記クロス連結具の配置間隔に略等しい距離に位置するものは、前記第一ナットから出たUボルトのねじ部を通すための四つの挿通孔が穿設されて前記押さえ板から側方へ張り出した位置にメインアンカーを固定することができる連結板材と、該連結板材から出た前記ねじ部に螺着される第二ナットをも有したアンカー取付式連結具とされ、

前記列間接続具及び第二連結具は、U字状の曲げ金具と、実質的に横姿勢とした曲げ金具内にロープの隣りあう部分を納めた後に開口側で上下方向に挿通されるボルトと、該ボルトを曲げ金具に止めておく固定用ナットとを有し、

前記メインロープの交差部を固定するクロス連結具にはメインアンカーを伴わず、前記ネットユニットがメインロープと共に前記アンカー取付式連結具を介して地山に固定されていることを特徴とするリングネット式落石防止装置。

【請求項2】 前記ネットユニットを構成するリング列の数は、一つのリング列を構成するロープリングの数と同じであることを特徴とする請求項1に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項3】 前記第二連結具の全部もしくは一部が、前記第一連結具に置き換えられていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項4】 前記リング列の各ロープリングは、前記列間接続具と同じ構成のリング間接続具を介して連結されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項5】 前記リング列の各ロープリングは、相互に交差するように連結されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項6】 前記押さえ板は、前記Uボルトに受け入れられたいずれかのロープが嵌まりこむ凹溝が形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項7】 前記クロス連結具は前記第一連結具と同じ構成であることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項8】 前記クロス連結具はクロスクリップであることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項9】 前記傾斜面上の立ち木を避けるために立ち木の位置する箇所のロープリングが除去され、該立ち木の周囲のロープリングにはワイヤロープが挿通され、その両端を固定具によって固縛した略リング状の連結ロープとなっていることを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれか一項に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項10】 大きい隆起部や岩を覆う箇所に敷設されたネットユニットにはロープリングが追加されると共に、該ロープリングが前記リング間接続具を介して周囲のロープリングに連結されていることを特徴とする請求項1ないし請求項9のいずれか一項に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項11】 大きい陥没部に沿って地山を覆う箇所に敷設されたネットユニットにはロープリングが追加されると共に、該ロープリングが前記リング間接続具を介して周囲のロープリングに連結され、該陥没部内に位置するロープリングの連結部が前記アンカー取付式連結具によって地山に固定されていることを特徴とする請求項1ないし請求項10のいずれか一項に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項12】 前記アンカー取付式連結具における連結板材には、Uボルトのねじ部を通すための四つの挿通孔が正方形の角をなす位置に穿設されていることを特徴とする請求項1ないし請求項11のいずれか一項に記載されたリングネット式落石防止装置。

【請求項13】 前記アンカー取付式連結具における連結板材には、Uボルトのねじ部を通すための四つの挿通孔から外れた位置に、メインアンカー固定用の長孔が形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項12のいずれか一項に記載されたリングネット式落石防止

装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はリングネット式落石防止装置に係り、縦横に張設されたメインロープとこのロープで形成した格子に配置される複数のロープリングからなり、傾斜面における落石等の防止を図ることができるようにしたネット式の装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】浮き石等が点在する傾斜面では、しばしばワイヤロープを張設して落石等の防止が図られる。このようなロープネット式の落石防止装置は、例えば実開平5-42309号公報に記載されているように、ワイヤロープを縦横に敷設することによって多数の格子を形成し、法面を押さえるようにして落石の防止を図っている。

【0003】この種の装置は、図17に示すように、縦メインロープ3及び横メインロープ4、このロープによって形成された粗い格子53を小さな格子54に細分すべくメインロープ間に配置される縦サブロープ55及び横サブロープ56からなっている。この例では、メインロープと同じ太さのサブロープが三本入れられ、格子53が16の格子54に分割されている。

【0004】図の例における粗い格子53が2メートル四方であれば、小さい格子54は50センチメートル四方となる。このように、格子の大きさは傾斜地の状態にもよるが、一般的にこの程度のサイズに選定されることが多い。いずれのロープの両端も支持アンカー1、2により地山57に固定され、全てのロープ交差部がクロスクリップ35を用いるなどして固縛される。

【0005】このようなロープネット60においては、サブロープ55、56に例えばL形の補助アンカー25が打たれることもあるが、メインロープ3、4の交差部に使用されるクロスクリップ35Aには、押座金と受座金等とからなるクロスクリップにメインアンカーを取りつけることができる構造のもの（例えば実開昭57-91849号公報を参照）もしくはこれと同等の機能を有するアンカー取付式クロスクリップが採用され、原則的には大きい格子53の全ての隅にメインアンカーが打たれる。このようにして、ロープネット60の全体的な安定が図られると共に、傾斜面に存在する起伏にもある程度は沿わせることができるように配慮される。

【0006】このような縦横に敷設されたワイヤロープからなるネットにおいては、全ての交差部をクリップにより強固に止め、ロープのずれを防止してはじめて法面押さえ作用が発揮される。しかし、交差させた時点で両ロープがずれないようにある程度押さえるなどしておかなければ、クロスクリップのねじ止め操作を簡単に行うことができずまた早期に弛んでしまう。ちなみに、クロスクリップにより固縛しなければならない数は、上記の

ごとく目開きが50センチメートルの場合、百平米の領域においてさえ441にもなり、その締結作業は並大抵でない。

【0007】その反面、格子が上記した程度のサイズに選定されていれば、立ち木を適宜残しておくこともできる。しかし、通常ロープは直線状に敷設されるため、施工作業に邪魔となる立ち木は伐採せざるを得ない。立ち木に張力の作用したワイヤロープを接触させておくと成長が損なわれること、弱ったり朽ちた場合にはロープの張りがなくなること、立ち木を避けるために補助アンカーを打ちロープを屈曲させて敷設する作業は施工の複雑化をきたすこと、屈曲するロープでは正方形の格子が形成されず十字交差式クリップによる固縛作業が不可能になるか大変手間どること、直線状に敷設されないロープでは許容し得る張力に制約が加わること等の理由による。

【0008】ところで、上記したようにクロスクリップは押座金と受座金等で十文字に重なったロープを挟み、ボルト止めすることが多い。しかし、その上下の金具は小さなものであり、交差部を固縛した後にワイヤロープの自重や崩落土石による局部部的な荷重が作用するとねじが弛み、ロープがずれたり格子が歪んだりする。このようにしてロープの張りが損なわれると、落石防止ネットとしての機能が著しく低下する。

【0009】ちなみに、ワイヤロープのみを縦横に張りめぐらす落石防止装置においては、各格子を安定させるために随所に補助アンカーなどを打ってロープを押さえるようにしている。しかし、局部的な起伏や大きな岩さらには陥没部といった凹凸が点在する場合には、メインロープを張設するごとに直ちにメインアンカーを打つことができない。サブロープによる格子ができ上がらなければ、ロープネット全体を法面の起伏に沿わせることができないからである。

【0010】この種の落石防止装置における問題を述べると、以下の点を挙げることができる。ワイヤロープを起伏のある傾斜面に這わせたと、地山の凹凸や立ち木等によってロープが意図しない位置や地上高となることがあり、格子を形成させる際の作業負担が大きくなる。多数の交差部にクリップを固定するねじ止め作業に重労働が強いられるのは勿論のこと、所望外にひきつれたワイヤロープにクリップを掛ける作業も困難を極める。

【0011】直線状に敷設されたワイヤロープ自体柔軟性を欠きやすいものであるが、ましてや岩などで凸凹の激しい傾斜面に敷設された場合は、ロープの張りが強まる傾向にある。又、クリップ止めされた交差部は固定状態にあって関節作用をほとんど発揮しないので、ネットの面状変化を部分的に与えることは容易でない。その結果、地山からロープが浮きやすく、傾斜面に密接して土石の流動を抑える効果が発揮されにくくなる。

【0012】縦ロープは上下方向に例えば30メートル

ほど張設されるが、地肌に沿わせる際に起伏があると各格子に粗密が生じ、落石防止効果が低下する。転石が格子に引っ掛かるとその荷重は主として上下方向へ延びるロープの一・二本に集中しやすく、ネットとしての安定性が損なわれて長期の使用に耐え得なくなる。

【0013】上記したアンカー取付式クロスクリップは上下二つの金具にメインアンカーを固定できるようにしているが、前述した実開昭57-91849号公報に記載のクリップにおいては、アンカーのねじ部を両金具に挿通させるようにしている。そのアンカー取付機構はロープの固定作用も発揮するので、部品数を低減しておく利点がある。しかし、クロスクリップの取付位置と姿勢が決まると、メインアンカーの打ち込み位置もおのずと決まる。したがって、メインロープ交差部の直下が予想外に硬質であったり軟弱であっても、そこを避けてアンカーを打つことができなくなるか避けるにしても限度があり、施工に大きな制約を与える。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、特開平8-53814号公報には、ワイヤロープを円形に曲げたロープリングを連結し、これを土留めネットとして使用する例が開示されている。一方、本出願人は特願平9-106622号において、縦横に交差するメインロープと、ロープリングの適数个を矩形となるように連結したネットユニットからなるリングネット式落石防止装置を提案した。

【0015】このような装置によれば、ロープリングの個々の連結部において関節作用が発揮され、法面の凹凸に応じた自由な面変形によって起伏に沿わせることができる利点がある。又、落石等によってリングネットに局部的な荷重が作用しても、落石負荷が周囲のロープリングやリングネット全体に分散されて落石や転石のエネルギー吸収力が大きく、更に傾斜面を押さえる力も常時強く発揮され、法面の安定を長期にわたって維持しておくことができる。

【0016】このような落石防止装置においては、ネットユニットを形成するためにロープリングを連結しておく連結コイルが使用される。一方、メインロープはネットユニットを構成するいずれかのロープリングに接するように張設されるが、そのロープリングをメインロープに結合するためにも結合コイルが使用される。

【0017】このようにロープ間の接続のためにコイルが採用されているのは、クロスクリップによる場合に起こり得るねじの弛みが発生しないのは勿論のことコイルが自然に回転してもロープから外れることはないこと、ロープリングはコイル内でずれても周方向のみであり他のロープとの相対姿勢に大きな変化をきたさず、ずれによるロープのひきつれは発生しないこと、落石による負荷が作用しても力を周囲のロープリングに分散させやすいこと、人為的な回転操作によればコイルをロープから

外すことができること等に基づいている。

【0018】しかし、ネットユニットがメインロープによって形成される格子よりは広いので、メインロープをロープリングに結合するとき、ロープリングに既に取り付けられているその部分の連結コイルを外さなければならないか、径の大きいコイルを用いて二重掛けしなければならない、ネットユニットとメインロープとの結合作業に煩わしさを伴う。

【0019】なお、ネットユニットにL形の補助アンカーを打つことがあるにしても、ロープリングには連結コイルが随所に掛けられており、メインロープと共にメインアンカー止めできる箇所は無いに等しい。したがって、メインアンカーはメインロープの交差部に打たざるを得ず、アンカー取付式クロスクリップが使用されることになる。それゆえ、リングネット式落石防止装置においても、この点については前述したロープネット式の場合と同様な問題が生じる。

【0020】本発明は上記の問題に鑑みなされたもので、その目的は、傾斜地の起伏に沿った敷設を可能にして浮き石や転石の滑落を抑え法面の安定を図ること、ネット全体のバランスを損なうことなくメインアンカーの打設位置の選択の幅を拡張、ネットの確実かつ可及的に均等な固定を可能にすること、ネットを形成するための連結具に共通性・共用性を持たせ製作コストの低廉化を図ること、立ち木が存在する場合にはできるだけ残してネット敷設エリアの整地を最小限に留め、自然環境の維持を配慮できることを実現したリングネット式落石防止装置を提供することである。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は、両端部が支持アンカーによって傾斜面に張設されたメインロープと横メインロープとの交差部をクロス連結具で固定することにより、落石等を防止するようにした装置に適用される。その特徴とするところは、図1を参照して、ロープリングを連結したネットユニット6と、隣りあうネットユニットをその境界に張設されたメインロープと共に連結する第一連結具16と、周辺に敷設されたネットユニットと周辺側のメインロープとを連結する第二連結具17とを備える。ネットユニット6は、ワイヤロープを円形に曲げたロープリング8が隣りあう相互を連結して一列に並べられることにより一条をなすリング列10に形成しておき、それを平行して複数並べ隣りあう間を列間接続具11により連結したものである。第一連結具16は、ネット敷設エリアの中間に配置された一つのネットユニット6Aの端部に位置するロープリング8aと、そのネットユニットに隣りあう他のネットユニット6Bの端部に位置するロープリング8bと、両ネットユニット6A、Bの境界に張設された縦メインロープ3又は横メインロープ4とを連結する。第二連結具17は、敷設エリアの周辺に敷設されたネットユニット6Cの周辺側に

位置するロープリング8cと、そのロープリングに接して張設された縦メインロープ3又は横メインロープ4とを連結するものである。第一連結具16は、図5に示すように、連結すべきロープを受け入れるため実質的に縦姿勢で平行して配置される二つのUボルト16Aと、そのUボルトのねじ部16aを挿通させるための四つのボルト孔16cが穿設された押さえ板16Bと、その押さえ板から出たねじ部16aに螺着される第一ナット16Cとを有する。第一連結具16のうち図1に示すごとくクロス連結具5の配置間隔に略等しい距離pに位置するものは、図6に示すように、第一ナット16Cから出たUボルト16Aのねじ部16aを通すための四つの挿通孔19aが穿設されて押さえ板16Bから側方へ張り出した位置にメインアンカー20を固定することができる連結板材19と、その連結板材から出たねじ部16aに螺着される第二ナット19Cをも有したアンカー取付式連結具18とされる。列間接続具11及び第二連結具17は、図3に示すように、U字状の曲げ金具12と、実質的に横姿勢とした曲げ金具内にロープの隣りあう部分を納めた後に開口側で上下方向に挿通されるボルト13と、そのボルトを曲げ金具に止めておく固定用ナット14とを有する。そして、メインロープの交差部を固定するクロス連結具5にはメインアンカーが伴わず、図1のようにネットユニット6がメインロープと共にアンカー取付式連結具18を介して地山に固定されていることである。

【0022】ネットユニット6を構成するリング列10の数は、図2の(a)に示すように一つのリング列10を構成するロープリング8の数と同じである。なお、第二連結具17の全部もしくは一部を、図9のように第一連結具16に置き換えてもよい。

【0023】図2の(b)に示すように、リング列10の各ロープリング8は、列間接続具11と同じ構成のリング間接続具15を介して連結される。図4のように、リング列10の各ロープリング8を、相互に交差するように連結しておくこともできる。

【0024】図5の(b)に示すように、押さえ板16Bは、Uボルト16Aに受け入れられたいずれかのロープが嵌まりこむ凹溝16bが形成される。図10のごとく、クロス連結具5は、第一連結具16と同じ構成である。図13のように、クロス連結具はクロスクリップ35としておいてもよい。

【0025】図9に示すように、傾斜面上の立ち木43を避けるために立ち木の位置する箇所のロープリングが除去され、その立ち木の周囲のロープリング8、8にはワイヤロープが挿通され、その両端を固定具45によって固縛した略リング状の連結ロープ44としておくともよい。

【0026】図16の(a)のごとく、大きい隆起部や岩47を覆う箇所に敷設されたネットユニット6にはロ

ープリング8rが追加されると共に、そのロープリングがリング間接続具15を介して周囲のロープリング8に連結される。

【0027】図16の(b)のように、大きい陥没部48に沿って地山を覆う箇所に敷設されたネットユニット6にはロープリング8sが追加されると共に、そのロープリングがリング間接続具15を介して周囲のロープリング8に連結され、陥没部48内に位置するロープリング8、8の連結部がアンカー取付式連結具18によって地山に固定される。

【0028】図7及び図8に示すように、アンカー取付式連結具18における連結板材19には、Uボルト16Aのねじ部16aを通すための四つの挿通孔19aが正方形の角をなす位置に穿設される。

【0029】図7のように、アンカー取付式連結具18における連結板材19には、Uボルト16Aのねじ部16aを通すための四つの挿通孔19aから外れた位置に、メインアンカー固定用の長孔20aが形成される。

【0030】

【発明の効果】本発明においては、複数のロープリングからなるネットユニットと、交差部をクロス連結具で固定したメインロープと、ネットユニットの境界でロープリングとメインロープとを連結する第一連結具と、ネット敷設エリア周辺に配置されたロープリングをメインロープに連結する第二連結具とを備え、第一連結具のうちクロス連結具の配置間隔に略等しい距離に位置するものをアンカー取付式連結具としたので、メインアンカーの打設を交差部の位置にとらわれることなく地盤の適切な部分に打つことができ、ネットユニットはメインロープと一体化されて地山に確実に固定される。

【0031】第二連結具とネットユニットを形成するための列間接続具とは、U字状の曲げ金具と、その開口側に挿通されるボルトと、ボルトを止める固定用ナットとを有した構成としているので、曲げ金具内のロープが強く固定されることなく多少の相対的なずれが許容される。

【0032】したがって、それぞれにおいては調節的な機能が発揮され、ロープリングは傾斜面の凹凸に馴染む。傾斜面全体を押さえる力が可及的に均一となり、土石の流動も抑えられる。落石等によって局部的に大きな力が作用しても、融通をもって変形するロープリングとずれを許容する接続具や連結具を介して、落石負荷が周囲のロープに分散されまた落石や転石のエネルギー吸収力が大きくなり、法面を長期にわたり安定させておくことができる。

【0033】ロープリングが地山に沿うことになるので、連結具を取りつけるべき箇所が周囲の凹凸によって地肌から浮いたり過度に緊張することが少なくなり、連結時に所定のロープを束ねたり引き寄せたりする人力作業がおおいに軽減される。

【0034】ネットユニットは作業環境のよい設備の整った工場内で製作しておくことができるので、施工現場においては、その周囲のみ他のネットユニットやメインロープと連結するだけでよい。したがって、縦横に張設したワイヤロープのみからなる落石防止装置に比べると連結作業の負担が著しく軽減される。

【0035】U字状の曲げ金具を備える列間接続具や第二連結具では、たとえ弛んだとしてもナットが外れさえないければ連結機能が維持される。それゆえ、ボルト締結操作に多大の負担を強いられることはなく、ネット施工の飛躍的な簡易化・迅速化・低廉化が図られる。

【0036】ネットユニットのリング列数と各列のロープリング数とを同じにしておけば、メインロープをネットユニットの境界に張設したとき格子は正方形なり、ネットの可及的な等密化が図られ、落石防止作用に偏りが生じにくくなる。又、ネットユニットの位置決め操作を縦横同数の作業員で行うことができ、例えば一辺を2メートル程度にしておけば独りでの操作も可能となる。

【0037】第二連結具の一部もしくは全部に第一連結具を使用すれば、ネット敷設エリアの周辺に配置したロープリングとこれに接するメインロープとを連結する場合にも、二つのUボルトと押さえ板等から構成されたものを使用できることになり、金具の共通化が図られる。

【0038】リング列を構成するロープリングを列間接続具と同じ構成のリング間接続具を用いて連結するようになれば、ネットユニットの製作が簡便化されまた接続具の共用化も図られる。施工現場において、新たなロープリングを追加することもリング間接続具を外してロープリングを除去することも簡単となる。各ロープリングの連結部での屈曲もしやすく、ネットユニットの自由状態における面内うねりが生じなく、取り扱いも容易となる。一方、リング列を構成するロープリングを相互に交差するように連結しておく場合には、リング間接続具が不要となり部品点数の低減が図られる。

【0039】第一連結具を構成する押さえ板に凹溝を形成しておけば、Uボルトに受け入れられたいずれか一つのロープを嵌めこみ、同時に連結される他のロープとの接触によってその位置の安定を図っておくことができる。メインロープの交差部に使用されるクロス連結具を第一連結具と同じ構成にしておけば、連結具を共通化して使用することができるようになる。

【0040】クロス連結具に押座金と受座金からなるクロスクリップを採用すれば、既製のクリップを流用することも可能となる。この場合、ロープの自重や崩落土石による荷重でねじが弛みロープがずれようとしても、メインロープは第一連結具を介してネットユニットに連結されているので適度な張りは損なわれず、メインロープとしての機能を維持させておくことができる。

【0041】傾斜面に立ち木が点在する場合、立ち木の箇所のロープリングを除去して周囲のロープリングにワ

イヤロープを挿通し、これを略リング状の連結ロープにしておけば、立ち木を残しておくことができる。連結ロープによりリングの連続性は保たれ、立ち木周囲のロープリングの位置ずれが防止される。

【0042】隆起部等の存在する箇所ではロープリングを適宜追加してリング間接続具で連結すれば、ロープリングの直径を越える大きい岩等に対しても、その表面における敷設密度を平坦部におけるそれに近似させておくことができる。これにより、ネット全面における落石防止・土留め機能がほぼ均等に発揮される。陥没部の存在する箇所でもロープリングを追加して陥没部内でアンカー取付式連結具により固定すれば、陥没面に沿った押さえ密度を他と同程度にしておくことができ、陥没部周辺の崩落が抑制される。

【0043】アンカー取付式連結具の連結板材にUボルトを通すための四つの挿通孔が正方形の角をなす位置に穿設されていれば、Uボルトの挿通位置を90度変えて取りつけることもできる。したがって、同一形状・寸法の押さえ板を使用しているにもかかわらず打設位置の選択幅が広がり、地盤の硬軟や凹凸の程度を考慮した確実性の高い施工と工事の迅速化を促すことができる。連結板材に形成するアンカー固定用孔を長孔にしておけば、メインアンカーの打設位置の選択幅がより一層拡大される。

【0044】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係るリングネット式落石防止装置を、その実施の形態を示した図面をもとにして説明する。図1は、浮き石等が散在する傾斜面に両端部を支持アンカー1、2によって固定した縦メインロープ3と横メインロープ4とが張設され、両メインロープの交差部をクロス連結具5で固定するようにした落石防止ネット装置の平面図である。これはメインロープの交差部に直接メインアンカーを打つことなく、後述するネットユニットがメインロープと共にアンカー取付式連結具を介して地山に固定された構成となっている。

【0045】すなわち、本装置は縦横に張設されるメインロープ3、4と、このメインロープ間に敷設される複数のネットユニット6とでもって、リングネット式の落石防止装置が形成される。そのメインロープが交差して形成する格子7の大きさは、従来技術の項で述べた図17の場合の大きい格子53と同じであり、その一辺は後述するロープリングの直径の例えば4倍に選定される。それゆえに縦横に張設されるロープはメインロープだけの限られた本数が採用される。

【0046】本ネット装置では、例えば12ミリメートル直径のメインロープに加えて、同径のワイヤロープを円形に曲げた多数のロープリング8が採用される。このロープリングは例えば50センチメートル直径となるように、1.7メートル前後のロープの両端を図2の

(a)に示した短い金属筒9に入れた後にかしめ、アイ

ロック加工により製作される。したがって、ロープリングは図17に表された小さい格子54に匹敵するサイズとされる。

【0047】ちなみに、ワイヤロープ自体は反発性が高いので、ロープリング8の形が簡単に大きく崩れることはない。一方、縦メインロープ3と横メインロープ4とはネットユニット6の端部に接して張設することにして、図1の例では両メインロープの間隔は2メートルとなる。なお、その交差部に使用されるクロス連結具5は、後述する第一連結具と同じ構成のものが採用される。

【0048】ロープリング8は落石防止作用を直接発揮するものであるが、次に述べるように予め連結され、図2の(b)のごとく正方形となるように並べたネットユニット6のかたちで使用される。これは、(a)のようにロープリング8を一列に4つ並べて相互を連結することにより一条をなすリング列10に形成し、そのリング列を平行して4つ並べて連結したものである。したがって、縦横に同数のロープリングからなる一つのユニットは、一辺が2メートルとなっている。

【0049】上記のリング列相互を連結するために、図3に示すような列間接続具11が使用される。この接続具は左右に並ぶロープリング8、8を連結するものであり、一つのリング列には4つが使用される。この接続具は、金属ストリップをU字状に成形した曲げ金具12と、実質的に横姿勢とした金具内にロープを納めた後に開口側で上下方向に挿通されるボルト13と、そのボルトを止める固定用ナット14とを有したものである。

【0050】一方、リング列10を構成する四つのロープリングは、図2の(a)のようにリング間接続具15によって連結される。この接続具は列間接続具11と同じ構成のもので十分であり、したがってリング間接続具として本例では列間接続具が使用される。いずれもロープリングを曲げ金具に入れて外れないようにしているだけであり、ロープが不動状態には置かれていない。

【0051】このように同じ接続具を用いて連結するようにしておけば、ネットユニットの製作が簡便化され又その後の取り扱いも容易となる。施工現場においては新たなロープリングをこの接続具により繋いで追加することも、接続具を外してロープリングを除去することも簡単に行うことができる。

【0052】上記したように、ロープリング自体は曲げ金具12やボルト13によって積極的に固縛された状態になく、またロープ間のずれ等を敢えて阻止するようにはなっていない。このような連結形態によれば、ロープリングの連結部で屈曲が許容されると共に無用のひきつれも生じなく、図2の(b)に示したネットユニット6は自由状態で面内うねりを発生させることもない。そして、ネットユニットの全体もしくは一部を意図的に面変形させて、凹凸のある地肌に沿わせやすいものとなる。

【0053】なお、ロープリングのサイズとして、傾斜地の状態によっては40センチメートル直径や60センチメートルといった大きいものが選定されることもある。いずれの場合でも、メインロープの間隔はロープリングの直径の整数倍、すなわちネットユニットの一辺と同じ長さの格子を形成するように張設されることは言うまでもない。法面に起伏がある場合に完全ではないにしてもネットが等密度に広がり、落石防止作用に偏りが出るのは可及的に少なくなる。

【0054】本リングネット式落石防止装置においては、上記したクロス連結具5、列間接続具11やリング間接続具15のほかに、以下に述べる第一連結具と第二連結具が使用され、結合コイルは補完的に使用することがあっても原則的には採用されない。又、上下二枚の部材からなる公知のクロスクリップの類も、少なくともロープリングの存在する箇所では使用されることがない。なお、クロス連結具は最初に述べたように原則的にアンカーを伴うものでないため、本発明においてはメインアンカーを第一連結具のうちの幾つかに付帯させることにしている。アンカーと共に使用されるこの第一連結具は以後アンカー取付式連結具と称し、後で詳しく述べる。

【0055】上記したごとくの交差するメインロープ3、4と多数のネットユニット6とを用いる落石防止装置においては、メインロープとロープリングを連結しておくための連結具が必要となる。図4を参照して、敷設エリアの中間に配置された一のネットユニット6A(図中の中央左)の端部に位置するロープリング8aと、そのネットユニットに隣りあうネットユニット6B(図中の中央右)の端に位置するロープリング8bと、両ロープリング8a、8bに接する縦メインロープ3とを連結するために、図5のような第一連結具16が使用される。これは、図4における先のネットユニット6Aとネットユニット6C(図中の左上)とを横メインロープ4と共に連結する場合にも使用される。

【0056】一方、ネット敷設エリアの周辺に敷設されたネットユニット6Bの周辺側のロープリング8cと、これに接する縦メインロープ3とを連結するためや、ネットユニット6Cの周辺側と横メインロープ4とを連結するために、第二連結具17が採用される。この連結具は前述した列間接続具11と同じ構成のものでよく、その結果、列間接続具、リング間接続具、第二連結具の共用化を図って、量産効果を上げることができる。

【0057】上記した第一連結具16は列間接続具11や第二連結具17とは異なり、図5の(a)に示すような構造となっている。これは、連結すべきロープ8a、3、8bを受け入れるため、(b)及び(c)のように実質的に縦姿勢で平行して配置される二つのUボルト16A、16Aと、そのねじ部16aを挿通させるため(a)に示す四つのボルト孔16cが穿設された押さえ板16Bと、これから出たねじ部に螺着される第一ナット

ト16Cとを有している。

【0058】その押さえ板16Bには、Uボルト16Aに受け入れられた三つのロープのうちいずれかが嵌まりこむ浅い凹溝16bが形成される。これに例えばメインロープ3を嵌めこみ第一ナット16Cを締めると、連結される他のロープ8a、8bとの接触によって三つのロープの位置を安定させておくことができる。

【0059】この第一連結具16は、図5のごとくロープの二本を束にして連結した際に、メインロープで形成された格子7(図1を参照)の形を大きく崩さないように機能することが好ましい。ロープのずれが全く生じないように強く固縛しておく必要はないが、簡単にずれないように配慮される。しかし、ロープリング8a、8bは連結部を支点にして動くことができ、ネットユニットがメインロープを境に傾斜するのは妨げられることがない。

【0060】上記したアンカー取付式連結具18は、図1の下の部分に示すが第一連結具16のうちクロス連結具5の配置間隔に略等しい距離pに位置するもの、すなわち略2メートルほどの連結具に適用される。その構成は図6に示すように第一連結具16を母体にして、以下に述べる連結材料19と第二ナット19Cとが付加された恰好となっている。

【0061】連結材料19は、図7に示すように、押さえ板16Bから出たUボルト16Aのねじ部16aを通すための四つの挿通孔19aを有し、押さえ板16Bから側方へ張り出した位置にメインアンカー20を取りつけるアンカー固定用孔20aが形成されている。第二ナット19Cは連結材料19から出たねじ部16aに螺着され、連結材料を押さえ板16Bと一体化させるものである。

【0062】押さえ板16Bの四つのボルト孔16cや連結材料の挿通孔19aは長方形をなすように配置されていてもよいが、図7のように正方形になっていると、Uボルト16Aを正方形のいずれの辺にも配置でき、納めるべきロープの延びる方向に則して適宜選択することができる。なお、挿通孔19aは図8のように45度傾えた位置にしておいてもよい。

【0063】上記のアンカー固定用孔20aは円形であったり、それにねじを刻設しておいてもよい。しかし、図示したように長孔20aとしておけば、アンカー20の打ち込み位置をロープ連結部に対して離接させ、強固な地盤の部分を選択するため少しでもずらすことができる。

【0064】なお、リングネットの外周部に敷設されたネットユニット6には図1に示したように第二連結具17を採用することにしているが、この連結具の全部もしくは一部を図9のように第一連結具16に置き換えておいてもよい。この場合にも、連結具の共通化を図ることができ都合がよい。この第二連結具を第一連結具に置き

換えるかどうかによらず、クロス連結具5の配置間隔に略等しい距離pに位置するものに、上記したアンカー取付式連結具18を採用することもできる。

【0065】以上の構成によれば、リングネット式落石防止装置を浮き石等が散在する傾斜面に敷設することができ、その大凡の施工要領は以下のとおりである。少なくとも一端が支持アンカーで地山に固定されたメインロープの間にネットユニットを配置し、適所に補助アンカーを打って仮固定する。そして、ネットユニットを第一連結具、第二連結具さらにはアンカー取付式連結具を用いてメインロープに連結し、その後にメインロープの交差部をクロス連結具で止め、最後にメインロープの他端部を地山に固定する。なお、メインロープをネットユニットより先に仮張設するかネットユニットの配置後にするかは特に決めておく必要がなく、地山の状態等に応じて適宜選択すればよい。以下に図1に基づき、手順の一例を説明する。

【0066】まず、所定エリアの上部に支持アンカー1を打って縦メインロープ3の上端を固定し、傾斜面に沿って2メートル間隔で所定本数を垂らす。次に横メインロープ4を左右へ延びるように這わせ、それに2メートルの間隔で略平行となるように配置し、それぞれの一端もしくは両端を支持アンカー2で固定する。なお、地山の凹凸が少ない部分では、この時点で交差部をクロス連結具5で固縛しておいてもよい。

【0067】メインロープ3、4によって形成された各格子7内に、ロープリング8を連結したネットユニット6を配置し、図4中に表したようにL形の補助アンカー25を打つなどして仮固定しておく。リングネットの中間部に位置するネットユニット6においては、隣りあう二つのネットユニット6、6の境界部を通る縦メインロープ3とその左右に位置するロープリング8、8とが、第一連結具16によって以下の要領で連結される。また、横メインロープ4が通る境界部においても同様にして連結される。

【0068】図5の(b)、(c)のように、同じ姿勢にした二つのUボルト16Aにロープリング8a、8bの接触部を拾い入れ、その上に縦メインロープ3を載せる。両Uボルト16Aのねじ部16aを押さえ板16Bのボルト孔16cに通し、押さえ板を下ろして凹溝16bにメインロープを嵌める。そして、押さえ板16Bから上方へ出たねじ部16aに第一ナット16Cを掛けて締めれば、連結操作が完了する。

【0069】その連結操作を必要とする数は、リングネットの中間部における百平米の領域に着目すると、縦横に張設したワイヤロープのみからなる図17の場合には441あるが、本例においては後述する要領で取り付けられるクロス連結具5の30箇所、第一連結具16の40の合計70箇所であり、1/6以下と格段に少なくなっている。すなわち、ネットユニット6の周囲のみ他の

ネットユニットやメインロープ3、4と連結するだけでよく、したがって作業環境の厳しい施工現場における労力負担が著しく軽減される。この第一連結具16にはその幾つかにアンカー取付式連結具が採用されるが、その配置等については後述する。

【0070】縦横同数のロープリングからなるネットユニットは、傾斜面上に仮置きした後に人力操作により位置決めする場合、縦横同数の作業員で対処することができる利点がある。しかし、本例のように一辺を2メートルにしておく場合には、作業員独りで一枚のネットユニットをずらすことが可能となる。

【0071】次に、周辺に配置したネットユニット6と縦メインロープ3又は横メインロープ4とを第二連結具17で連結する。これは列間接続具11と同じ構成であり、図3のようにして連結される。ロープリングとメインロープとが曲げ金具12やボルト13によって積極的に不動状態にされることはなく、ロープリングもしくはネットユニットはメインロープを支点にした偏向が許容される。

【0072】このようなU字状の曲げ金具12を備えた列間接続具11や第二連結具17においてボルト13の固定が弛んだとしても、ナット14が外れさえしなければ所定の連結機能が維持される。それゆえ、列間接続具11や第二連結具17におけるボルト締結操作に大きな負担が強いられることはなく、第二連結具による施工の簡易化・迅速化が図られる。

【0073】このようにネットユニットの敷設やメインロープとの連結作業と並行してもしくはそれが終了した後に、未だ固定されていない交差部にクロス連結具5が取り付けられる。図10の(a)及び(b)に示すように、Uボルト16Aに例えば横メインロープ4を入れ、押さえ板16Bの凹溝16bに縦メインロープ3を嵌めた後に、押さえ板から出したUボルトのねじ部16aに第一ナット16Cを掛ければよい。

【0074】この締結操作においてはできるだけ強く固縛されるが、メインロープ3、4はいずれもネットユニット6と既に連結されて交差部の位置変動がほとんどなく、たとえねじが弛んでも第一ナット16Cが外れさえしなければよい。なお、このクロス連結具5は第一連結具16と同じ構成であるので、連結具の共通化も図られる。

【0075】アンカー取付式連結具18も、クロス連結具5の作業と並行するなどして取り付けられる。この連結具によってネットユニットをメインロープと共に地山に固定する作業は、以下のようにして行われる。まず、地盤の硬軟や強弱と第一連結具の取付位置や姿勢を見極めたうえで、図6の異形棒鋼で製作されたメインアンカー20を打つ。

【0076】メインアンカーのねじ部20bに掛けられている下ナット20cの上に下座金21を嵌め、連結板

材19の四つの挿通孔19aにUボルト16Aのねじ部16aを通すと共に、アンカー固定用孔20aにもアンカーのねじ部20bを通す。ねじ部16aには第二ナット19Cを、ねじ部20bには上座金22を嵌めてアンカー固定用ナット20dを螺着し、全体の一体化を図る。

【0077】なお、図6とは異なり、異形棒鋼の上端に図示しない当て板を溶接しておき、その上面においてアンカーから外れた位置にねじ体を立設したり、次に述べる要領により挿入孔を設けたアンカーとしておいてもよい。異形棒鋼アンカーは岩盤質に対して好適であるが、比較的柔らかい土質の場合には次に記すフィン形アンカーを採用すればよい。

【0078】図11はフィン形式のメインアンカー20Aの例であり、二つのアングル材28、28の背面角部を合わせて十字状に溶接したものである。土圧を受ける面が広くなり、固定強度を高めることができる。なお、(a)に示すように、補強兼用の矢尻板29を溶接しておくことが好ましい。このようなアンカー20Aには当て板30が固定され、アンカーから外れた位置に挿入孔31が設けられる。

【0079】このような当て板30を採用しておけば、図11の(b)に仮想線で示したごとく、連結板材19に対して所望する角度をなして配置し、図示しないボルトを挿入孔31とアンカー固定用孔20aに通してナットで固定する際に、アンカーの打ち込み位置の選定がより一層自由になる。

【0080】最後に未だ地山に固定されていないメインロープの一端に支持アンカーを打てば、リングネット式落石防止装置が完成する。なお、浮き石や岩が少ない傾斜地ではネットユニットの下に予め植生マットを敷いておくこともできる。草本類や木本類を発芽させれば、地山の安定が促進される。このような植生マット工は土砂部の斜面浸食が激しいところで特に好適であり、緑化と斜面の安定を同時に助長しておくことができる。

【0081】本発明では、メインロープの交差部を固定するクロス連結具が原則的にアンカーを伴わず、ネットユニットの周囲をメインロープと共にメインアンカーで地山に固定するようにしている。そこで、上記したアンカー取付式連結具18の配置例を、図面に基づいて説明する。前述したごとく、この連結具は第一連結具を使用すべき位置に用いられるが、図1に示したように格子7の一辺の長さ p に等しい距離で配置される。

【0082】図1において、ネット敷設エリアの中間部ではメインロープ3、4の交差部に取り付けたクロス連結具5を取り囲む四つの第一連結具16のうちの一方が、アンカー取付式連結具18となっている。一方、リングネットの周辺においては交差部の左右又は前後に各一つの第二連結具17と共に配置された一つの第一連結具がアンカー取付式連結具18とされる。そして、図の

ようにクロス連結具5の例えば下側に位置する箇所を選定されると、それが全ての交差部においても適用される。

【0083】このようにしておけば、一つの格子7すなわち一つのネットユニット6にはメインアンカー20が左右二箇所打たれ、16からなる任意の場所にある正方形のロープリング群に着目すれば前後左右の四箇所にアンカーが打設されたことになる。これによって全ネットユニット6がメインロープと共に2メートル間隔の平等な分布で地山に固定される。図示しないが、交差部の右側の第一連結具16がアンカー取付式連結具とされた場合にも同様である。

【0084】これは、メインアンカーの打設位置を交差部に統一しておくことと地盤の状態によっては不可能になることもあるので、交差部に限定しない配慮によるものであることは述べるまでもない。ところが、交差部を外せば常に等間隔で打設できるとも限らないことから、本発明では、上記した2メートル間隔をほぼ維持しつつも、クロス連結具5を取り囲む位置のいずれか一つの第一連結具16をアンカー取付式連結具18にして、打設位置に自由度を与えている。したがって、図12の右上半部に示したように、クロス連結具5の前後左右といったように適宜違えるようにしておくこともできる。

【0085】上記はいずれも交差部の近傍にアンカー取付式連結具18を配置した例であるが、ネットユニット6をメインロープ3、4と共に略均等に固定できれば十分であるので、図12の下半部のようにしてもよい。すなわち、クロス連結具5の近傍に限られることなく、略2メートル間隔となるように配置される。そして、いずれのネットユニット6にも、少なくとも二箇所にメインアンカー20が打設される。

【0086】このようにしておけば、交差部にメインアンカーを直接打たなくても、地山の状態に則した適切な位置を選定して、ネットユニットをメインロープと共に地山に略等密度で固定しておくことができる。これによって、ネットユニットとメインロープとの一体化も図られる。

【0087】上下方向に例えば30メートルに及んで張設される縦メインロープを地肌に沿わせるとき、途中に起伏があると横メインロープとで形成された格子に大きな粗密の生じることがある。しかし、ロープリングは個々に独立しており、また意図的に長円形に変形させても張りは保つ。さらに、各接続具や連結具はロープリング間での曲がり許容しているため、地肌に沿わせることも容易となる。したがって、ロープリングの形状が維持され、斜面におけるロープ敷設密度もほぼ一定となる。ロープリングがひきつれるような場合にはリングをその方向に伸ばせばよく、弛む場合にはひきつれていない方向に長円形化するなど、応変に対応させることができる。

【0088】次に、アンカー取付式連結具におけるメインアンカーの打設位置について説明する。この連結具を構成する連結板材には四つの挿通孔から外れた位置に長孔が形成され、アンカー取付位置に融通を持たすことが可能であることは図7、図8及び図11に表したとおりである。そのみならず図7においては、連結板材19を仮想線のように左側に配置することもできる。したがって、図9の左上部のアンカー取付式連結具18Aのように他とは向きを逆にすることもできる。

【0089】図8のような連結板材19としておけば、連結具の左右でそれぞれ二箇所打設可能となり、図9の右下部のアンカー取付式連結具18Bのように傾けて打つことができる。さらには、図11のような構成となっていると、図9の左下部のアンカー取付式連結具18Cのように任意に打つことも可能となり、ますます打設位置の選択幅が広がる。

【0090】上記の説明では、ネットユニットを正方形にしているが、縦横のロープリングの数を違えておいてもよい。いずれの数にしても、メインロープの格子の形がネットユニットの外形に合うように張設しておけばよい。例えば4×5のロープリング配置とした場合には、クロス連結具もアンカー取付式連結具も略所定の間隔で取りつけておくことができ、またメインロープとロープリングの敷設に大きな粗密が生じることもない。

【0091】ところで、ネットユニットにおけるリング列10のロープリング8を、図4のように予め相互に交差させて連結しておいてもよい。このようにしておけば、ネットユニットの製作時に消費されるリング間接続具を省くことができ、部品点数の低減が図られる。

【0092】この場合、一列目から四列目のリング列10の全てを同じ姿勢としておいてもよいが、一列目のリング列10Aと二列目のリング列10Bとを対称に配置し、以後他の列も順次対称とした背中合わせの恰好でもって偶数列とすれば、列間接続具11による連結が容易となる。そのみならず、ネットユニット自体の平面性も保持されやすくなる。

【0093】又、上記したクロス連結具5を、図13の(a)及び(b)に示す公知のクロスクリップ35としておいてもよい。押座金36と受座金37とからなる上下二枚の金具のクリップであれば、既製品を流用することも可能となる。メインロープ3、4の交差部を固縛した後にロープの自重や崩落土石による荷重でねじが弛みロープがずれようとしても、メインロープの大部分は第一連結具を介してネットユニットに連結されており、メインロープの適度な張りが損なわれることはない。

【0094】なお、両座金を固縛する二本のボルト38の代わりに、図13の(c)に示すようなUボルト39を採用することもできる。また、図14の(a)、(b)に示すごとく、受座金のない金具としても、落石防止ネットとしての機能を維持させておくことができ

る。

【0095】ちなみに、傾斜面に立ち木がありロープリングと干渉する場合には、図9に示すように、リングネット中の立ち木42に該当する位置の一つもしくは適数个のロープリングを切断するか、列間接続具11などを外して除去すればよい。一つのロープリングを取り除いた程度の場合では、周囲の八つのロープリングは間接的に繋がっているため、張りを大きく失うことはない。

【0096】しかし、立ち木43が太く、その周囲のロープリングにおける張りを失ったりずれが発生するのを防止しておく必要がある場合には、立ち木周囲のロープリング8、8にワイヤロープを挿通し、それを略リング状の連結ロープ44にして、その両端を図15に示すような固定具45を複数用いて固縛しておけばよい。

【0097】ちなみに、立ち木42が存在すると、ネットユニットを直ちに配置することができない。そこで該当位置の一つもしくは適数个のリングを取り除くことになるが、そのために立ち木42の上側に位置する二つのロープリング8m、8nを外した状態にして置き、所定の位置までネットユニット6を地肌に沿って移動させる。その後にもとの二つのロープリングを立ち木の上側に配置し、列間接続具11等によって接続すればよい。

【0098】このような施工によれば立ち木をむやみに伐採する必要はなく、また傾斜面を必要以上に整地することも回避でき、自然環境を可及的に保持しておくことができる。部分的にロープリングを取り外してもネット全体のバランスが失われることはなく、ロープリングもしくはネットユニットの単位で処理できるので、改修工事をしたり爾後的に構築物を設ける場合でも大掛かりな作業が要求されなくなる。

【0099】ところで、傾斜面に大きい隆起部や岩47が存在し、それらを覆う箇所に敷設されるネットユニット6には、図16の(a)のように、ロープリング8rを適数个追加すればよい。このロープリングはリング間接続具15を介して周囲のロープリング8に連結される。図のようにロープリングの直径を越える大きい隆起部や岩47に対しても、その表面における敷設密度を平坦部のそれに近似させておくことができ、ネット全面における落石防止・土留め機能がほぼ均等に発揮される。

【0100】一方、陥没部48がある場合には、図16の(b)のように、ネットユニット6にロープリング8sが追加される。そのロープリングがリング間接続具15によって周囲のロープリング8に連結され、陥没部48内に位置するロープリング8、8の連結部がアンカー取付式連結具18によって地山に固定される。この場合も、ロープリングより大きな陥没部に沿った地山押さえ密度を他の部分と同じ程度にしておくことができ、陥没部周辺の崩落を抑止することが可能となる。

【0101】以上の説明から分かるように、本リングネット式落石防止装置においては、各連結具の箇所で開催

的な機能が発揮されるので、ロープリングは地肌によく沿うことになる。連結具を取りつけるべき箇所のロープが周囲の凹凸によって地山から浮いたり過度に緊張することが少なく、連結作業において所定のロープを束ねたり引き寄せたりする人力操作も著しく軽減される。

【0102】ネット全体が傾斜面の凹凸に馴染むように敷設されることにより、傾斜面全体を押さえる力が可及的に均一化され、岩や浮き石の転落を防止した土石の流動も抑える効果が発揮される。落石等によって局部的に大きな力が作用しても融通をもって変形するロープリングとずれを許容する連結具と接続具を介して負荷が周囲のロープに分散され、落石や転石のエネルギー吸収力が大きく、法面を長期にわたって安定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るリングネット式落石防止装置の平面図。

【図2】 (a)はネットユニットを構成するリング列の平面図、(b)はネットユニットの平面図。

【図3】 列間接続具の正面図。

【図4】 落石防止ネットの部分平面図。

【図5】 第一連結具を示し、(a)は平面図、(b)は(a)中のII-II線矢視断面図、(c)は(a)中のIII-III線矢視図。

【図6】 アンカー取付式連結具の一例の正面図。

【図7】 アンカー取付式連結具の平面図。

【図8】 異なる配置の挿通孔を有した連結板材が使用されている場合のアンカー取付式連結具の平面図。

【図9】 立ち木を残した状態でリングネットが敷設された部分平面図。

【図10】 クロス連結具であって、(a)は平面図、(b)は(a)中のX-X線矢視図。

【図11】 異なるアンカーの例であって、(a)は正面図、(b)は部分平面図。

【図12】 アンカー取付式連結具の配置状態説明図。

【図13】 クロスクリップであって、(a)は正面図、(b)は平面図、(c)はUボルトを採用した場合の正面図。

【図14】 異なるクロスクリップであって、(a)は正面図、(b)は平面図。

【図15】 立ち木の周囲に配置される連結ロープをリング状にするための固定具であり、(a)は正面図、(b)は側面図。

【図16】 (a)は大きい岩を覆うネットユニットの敷設図、(b)は陥没部におけるネットユニットの敷設図。

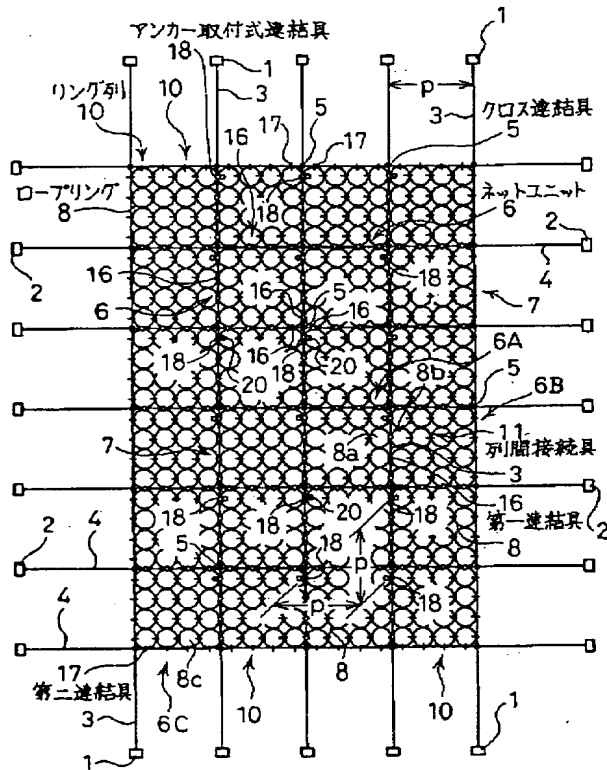
【図17】 従来技術であって、ワイヤロープのみを用いて多数の格子を形成させた落石防止装置の平面図。

【符号の説明】

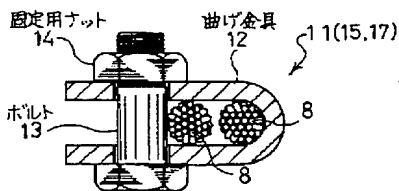
1、2…支持アンカー、3…縦メインロープ、4…横メ

インロープ、5…クロス連結具、6、6A、6B、6C…ネットユニット、8、8a、8b、8r、8s…ロープリング、10、10A、10B…リング列、11…列間接続具、12…曲げ金具、13…ボルト、14…固定用ナット、15…リング間接続具、16…第一連結具、16A…Uボルト、16B…押さえ板、16C…第一ナット、16a…ねじ部、16b…凹溝、16c…ボルト

【図1】

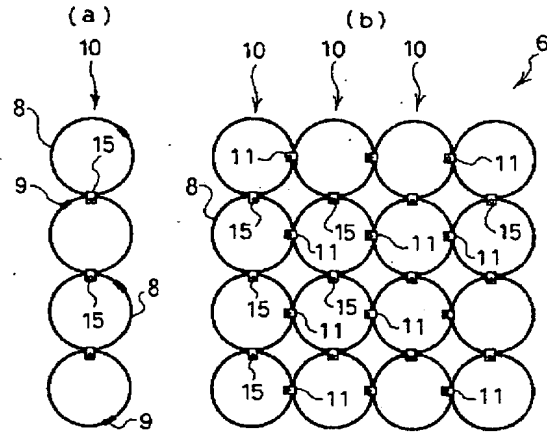


【図3】

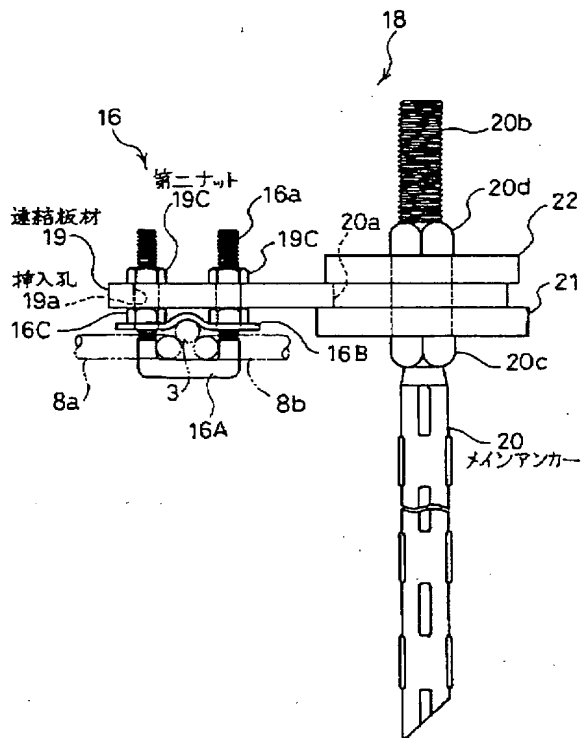


孔、17…第二連結具、18、18A、18B、18C…アンカー取付式連結具、19…連結板材、19C…第二ナット、19a…挿通孔、20、20A…メインアンカー、20a…アンカー固定用孔（長孔）、35…クロスクリップ、42、43…立ち木、44…連結ロープ、45…固定具、47…岩（隆起部）、48…陥没部、p…クロス連結具の配置間隔に略等しい距離。

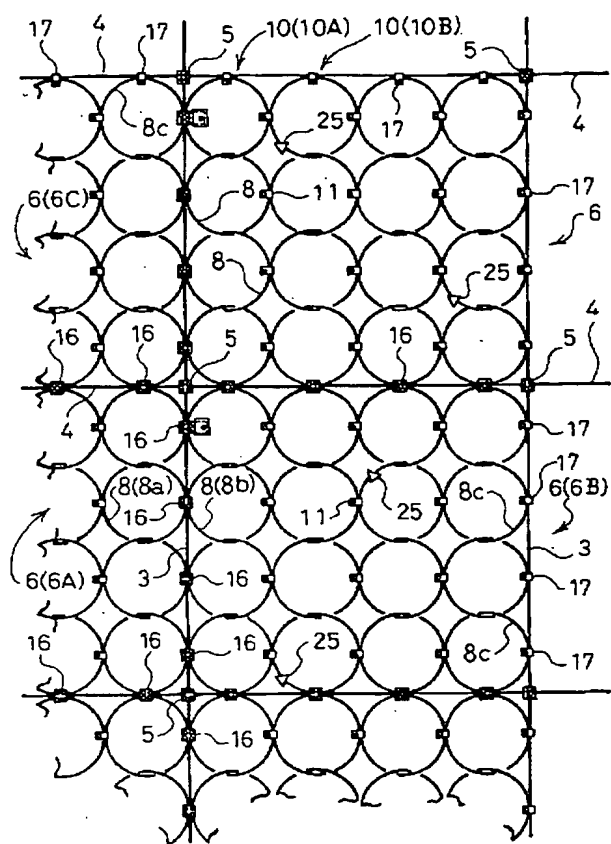
【図2】



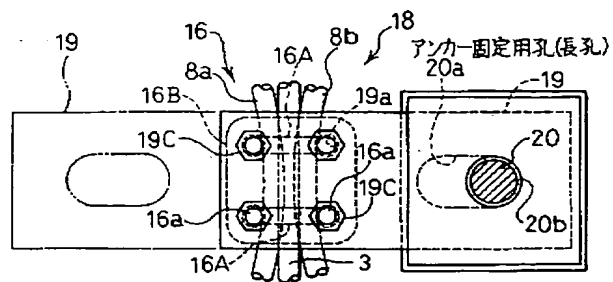
【図6】



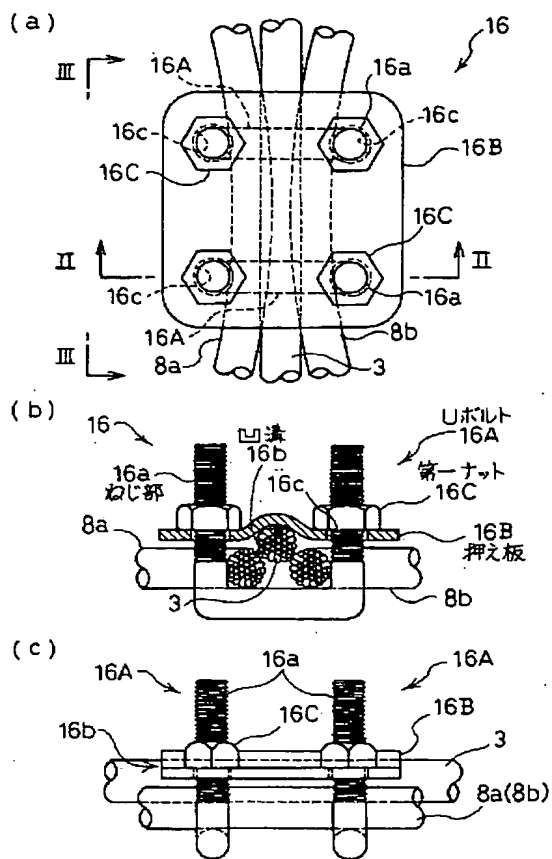
【図4】



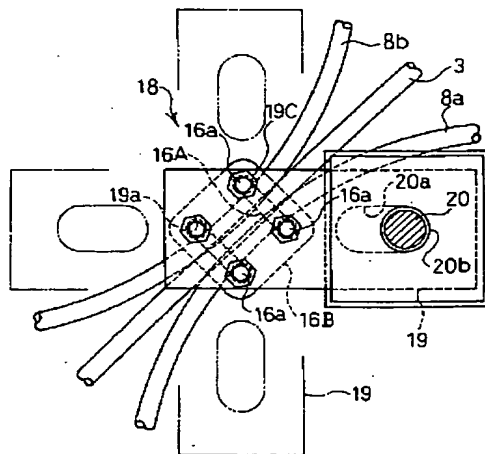
【図7】



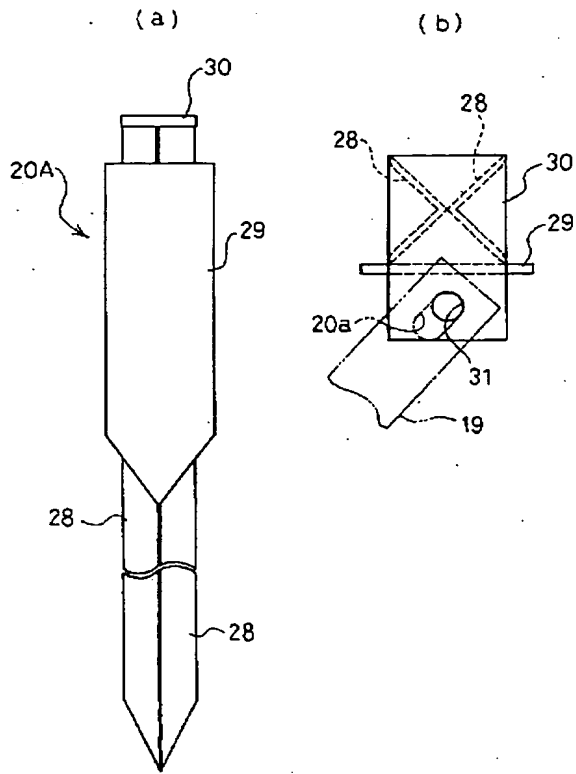
【図5】



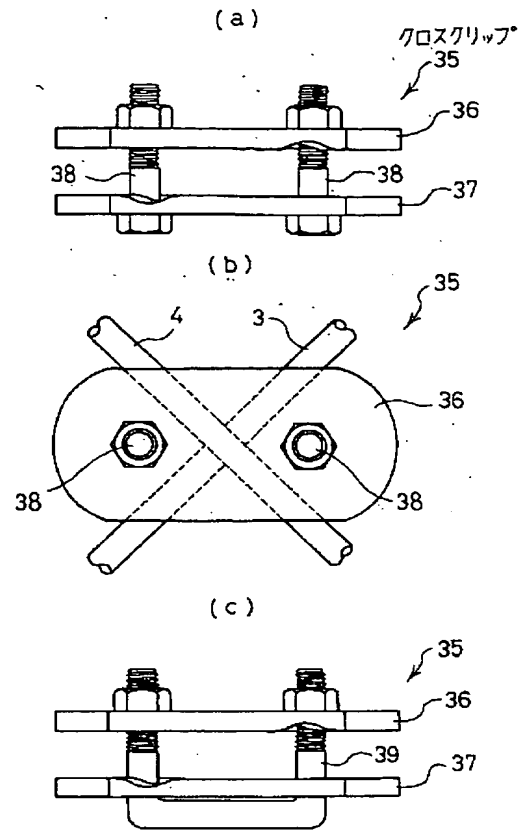
【図8】



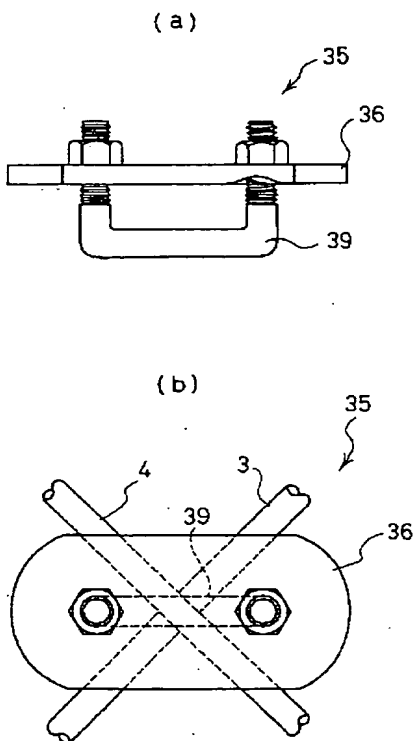
【図11】



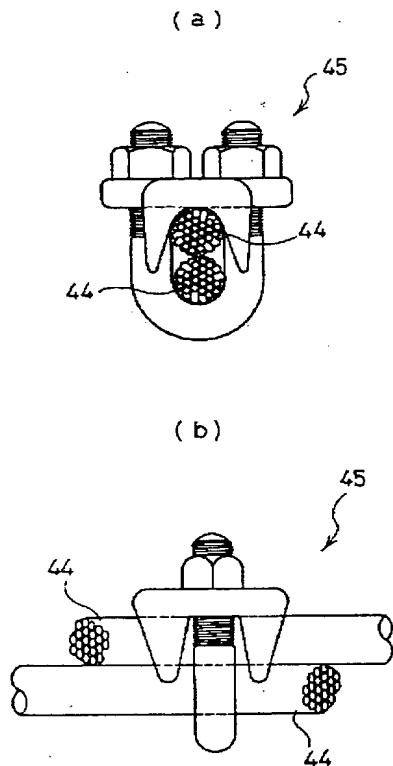
【図13】



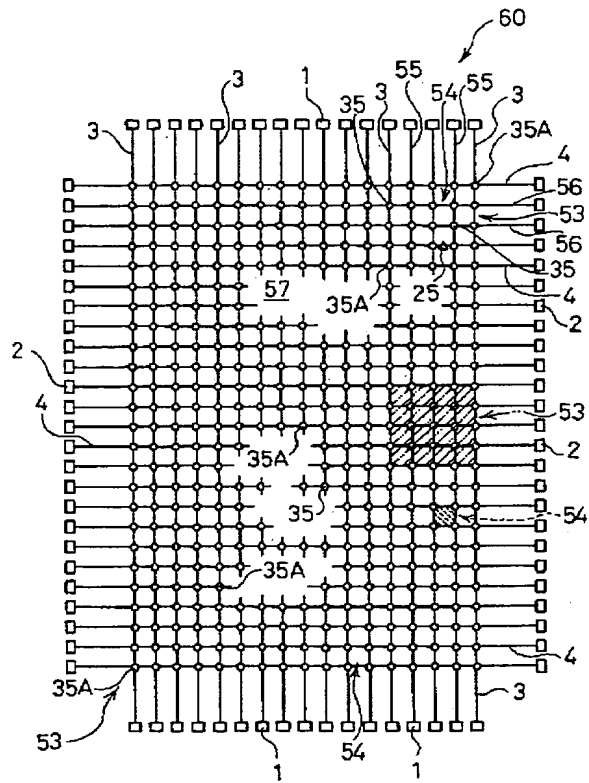
【図14】



【図15】



【図17】



【図16】

